

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-050147

(43)Date of publication of application : 24.03.1983

(51)Int.Cl.

B21K 1/14  
// F16D 3/24

(21)Application number : 56-137988

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 02.09.1981

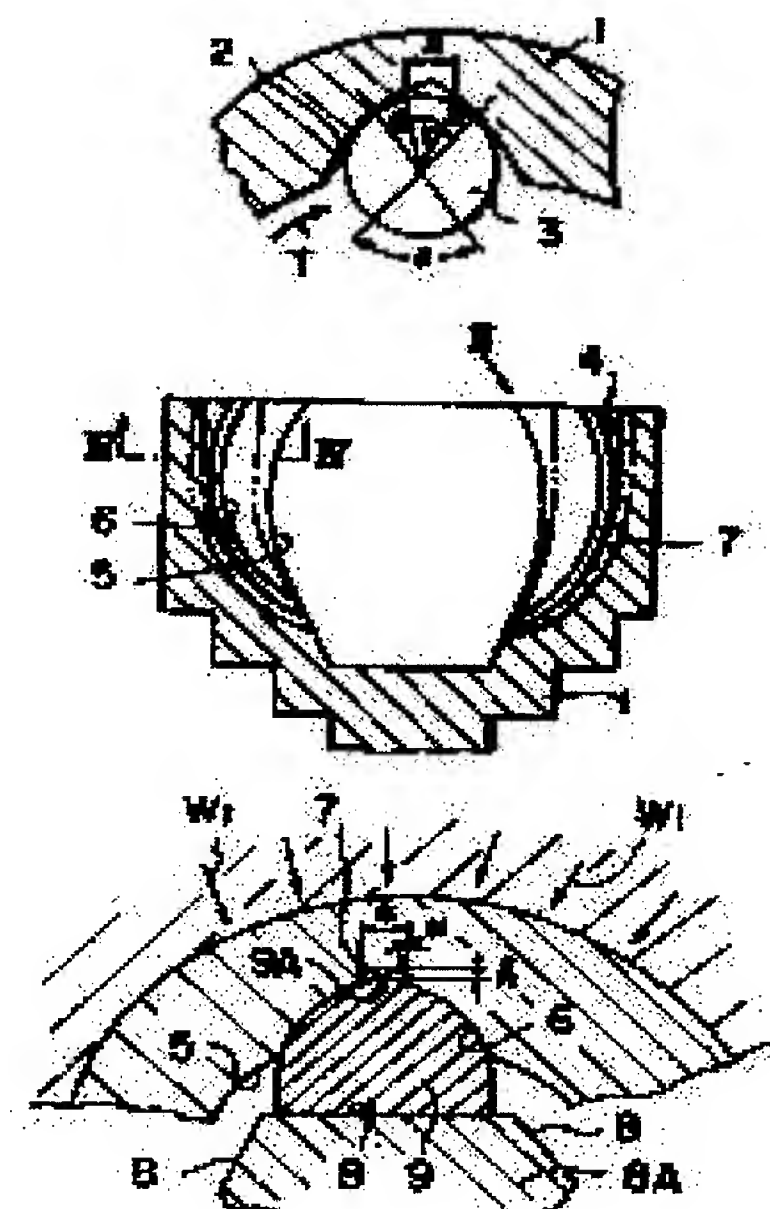
(72)Inventor : ITO NORIO  
ONISHI TOSHIMI  
TSUMIKI CHIAKI  
SHIRAI HISAO  
IWATA YASUO

## (54) MANUFACTURE OF OUTER RACE FOR BARFIELD TYPE UNIFORM SPEED JOINT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve accuracy of an arching concave part in forming an arching concavity for fitting a ball on the inner race and ball fitting concavity at the tip of a rodlike material by providing grooves at corresponding position on its bottom center beforehand.

**CONSTITUTION:** A preparatory concavity 4 having circular sectional form is formed using a plunger punch etc. at the tip of a columnar rodlike material 1. After this, or at the same time, grooves 7 are formed by plastic working etc. at plural places on the outer periphery of the concavity 4 and parallel to the axis of the material 1 to take a position at the bottom center of an arching concave part 2. The width of grooves 7 is based on the width S of the part not in contact with the ball 3 of the outer race 1 at the time of operation. The depth is so determined that it remains after forming an arching concave part 6. After forming a concavity 5 for fitting the inner race, columnar polygonal guide member 8A having guide faces 8 corresponding to the number of parts 6 and a forming die having arcuate sectional form are inserted into it. When the parts 6 are formed by applying pressure W1 from outer periphery, plastic deformation of the die 9 is restrained by the grooves 7. Thus, dimensional accuracy of products can be improved.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—50147

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 K 1/14  
// F 16 D 3/24

識別記号

庁内整理番号  
7139—4E  
2125—3J

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ パーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法

愛知県西加茂郡三好町西陣取山  
85—3

⑮ 特 願 昭56—137988

⑯ 出 願 昭56(1981)9月2日

⑰ 発 明 者 伊藤則雄  
豊田市中根町西山8番地29

⑱ 発 明 者 大西利美  
豊田市水源町二丁目3

⑲ 発 明 者 積木千明

⑳ 発 明 者 白井久雄  
豊田市トヨタ町10番地

㉑ 発 明 者 岩田泰男  
豊田市丸山町七丁目51番地

㉒ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社  
豊田市トヨタ町1番地

㉓ 代 理 人 弁理士 鷗沼辰之 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

パーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 棒状素材の先端部にインナレース及びボール嵌挿用の凹所を塑性加工によつて形成するパーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法において、前記凹所のボール嵌挿用の複数のアーチ状隆設部分を塑性加工する前段でそのアーチ状隆設部分の底部中央のボール<sup>(3)</sup>接触位置に弾性誤差吸収用の溝を予備形成することを特徴とするパーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は例えば自動車の動力伝動装置に用いるパーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法に関し、特にボール嵌挿用の凹所を高寸法精度で加工することができるパーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法に係

わる。

パーフィールド型等速ジョイントはよく知られているように、アウトレースとインナレースとの間にリテーナを介して複数のボールを介在させた構造とされている。このようなパーフィールド型等速ジョイントのアウトレースを伝導用シャフトに一体的に設ける場合、従来、例えばアイオニング、コイニングなどの手段によつて、棒状素材の先端部にインナレース及びボール嵌挿用の凹所を塑性加工によつて形成することが知られている。なお、このような凹所のボール嵌挿用の複数のアーチ状隆設部分は、嵌挿するボール半径よりも一般に大きい円弧とされる。そして、そのアーチ状隆設部分の中心は嵌挿するボール中心よりも両外側にオフセットする形状とするのが普通である。

ところで、このようなボール嵌挿用の隆設部分を塑性加工によつて形成する場合においては、その嵌挿部分を形成するための塑性歪が素材から受ける荷重によつて弾性変形する場合が多い。この弾性変形量は素材の固さ、潤滑条件、素材の寸法

などによつて種々変動するので、この塑性型の寸法設定あるいは寸法補正は極めてむずかしいものである。このため、塑性加工によつて形成したアウトレースは一般に研削加工によつて形成したものに比べて凹所、特にボール嵌挿用のアーチ状陥没部分の寸法精度が悪いという欠点があつた。

発明者らはこのような従来の欠点についてかねてから対象を検討してきたところ、次のような現象を見い出すに到つた。すなわち、アウトレースへのボール嵌挿状態を見ると、第1図に示すように、アウトレース1のアーチ状陥没部分2の内周面と嵌挿するボール3の外周面とは、一定の角度 $\theta$ をもつて接触する。回転トルク(矢印T)が加わつた場合には、接触角度は一定の値 $\theta$ だけ陥没部分2の底部中央側に移動する現象が見られる。従つて、運転状態を考慮した場合においても、陥没部分2には一定の接触角度 $\gamma$ 、距離に換算した場合8だけ底部中央に非接触部分が生じている。すなわち、この陥没部分2の底部中央には一定距離8だけボール3の転動作用に関与しない部分が

生じていることがわかつた。

本発明はこのような点に着目してなされたもので、ボールの転動作用に関与しない部分を利用して塑性加工時における塑性型の弾性変形に基づく誤差の発生量を減少させて、結果的に製品の寸法精度の向上が計れるパーフィールド型等速ジョイント用アウトレースの製造方法を提供することを目的とする。

このような目的を達成するため、本発明はボール嵌挿用の複数のアーチ状陥没部分を塑性加工する前段で、そのアーチ状陥没部分の底部中央に一定幅の溝を予備形成し、これによつて、塑性型が素材から受ける荷重による弾性変形による誤差をその溝によつて吸収し、アーチ状陥没部分の精度を向上しようとするものである。

以下本発明の具体的な実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

第2図ないし第6図は本発明の第1の実施例を従来との関連において示している。第2図および第3図は成形後のアウトレースの凹所形状、第4

図は成形状態、第5図および第6図は本実施例の方法と従来の方法との寸法誤差の発生状況を表わす。

まず、成形工程を概略的に説明する。所定半径の円柱型の棒状素材1を用意し、この棒状素材1の先端部に、例えば押型によつて第2図に想像線で示すように、一定半径の断面円形状の予備凹所4を塑性加工する。この後で、第2図に実線で示すように、インナレース嵌挿用の凹所5並びにボール嵌挿用の複数のアーチ状陥没部分6を例えばアイオニング、又はコイニングなどの塑性加工によつて形成するわけであるが、その前段において、アーチ状陥没部分6となる位置の各底部中央の前述したボール非接触位置となるところに第2図に想像線で示すように本発明の特徴とする溝7を予め形成するものである。

次に工程を詳細に説明する。前述した予備凹所4の形成と同時にまたは形成の後に、塑性加工または機械加工によつて前述したアーチ状陥没部分2の底部中央位置に複数個所予備凹所4の外周側

に溝7を所定深さでかつ所定幅で棒状素材1の軸心と平行に形成する。この溝7の幅は第1図に示した非接触部分の幅8を基準として設定する。また、この溝7の深さは塑性加工によるアーチ状陥没部分6の最終形成時点においても消滅しない深さとなるように、棒状素材1の材質あるいは製品の大きさを考慮して設定する。なお、この溝7は例えば第4図に示すように強度などを考慮して両側部分に一定の勾配 $\alpha$ を施すことが望ましい。

このように予備凹所4に溝7を形成した後インナレース嵌挿用の凹所5及び溝7をその底部中央に配置するアーチ状陥没部分6をそれぞれ塑性型によつて例えば中太状に形成するものである。この塑性加工を、第4図に示すアーチ状陥没部分6の形成工程を例として説明する。すなわち、凹所5の中に陥没部分6の数に対応したガイド面8を有する多角柱状のガイド部材8Aを挿入する。このガイド部材8Aの各ガイド面8に沿わせて円弧状断面を有する成形型9を挿入する。そして、例えばアイオニング(通常シゴキと称される)手



段によつて棒状素材1を外周側から所定の加圧力 $W_1$ で絞り込むようにする。この場合、例えば第4図に示すように、成型型9の頂部9Aには、棒状素材1と接触している部分にその棒状素材1からの荷重によつて弾性収縮が生じる状態となるが、成型型9の頂部9Aが棒状素材1の溝7によつて非圧縮状態となつてゐるため、この成型型9には過度の弾性収縮が発生することがない。すなわち、本実施例による場合は例えば第5図に示すように、成型型9はこの成型型9自身の撓み $\delta_1$ とガイド部材8Aの撓み $\delta_2$ とによつて塑性加工の最終段階において半径 $r$ から $r'$ 、すなわち実線で示した状態から想像線で示す状態にまで変形することになる。しかるにこの変形度合は棒状素材1に前記溝7を形成したことによつて極めて少ないものとすることができる。溝7を設けない従来の製造方法によると例えば第6図に示すように、棒状素材からの荷重が全く逃げることなく大きいため $\delta_1$ および $\delta_2$ も極めて大きく、従つて成型型9の半径の変動 $r$ から $r'$ も極めて大きかつたものである。

うに、溝7をアーチ状隆設部分6の途中部分にまで設けることもできる。

さらに前述した第1の実施例においては、溝7の断面形状を角ばつた形状としたが、この溝7はその隅角部において適当な面取り形状としてもよく、また前記第1の実施例で示したようなほぼ矩形のものに限らずその他の形状にしてもよいものである。すなわち、第11図ないし第14図は溝7の形状についての種々の他の実施例を示したものである。第11図は溝7の底面部分と側面部分との間にアールを形成したものである。また第12図は溝7の両側部分と凹所5の連結部分のアールを設けたものである。さらに、第13図は溝7をほぼ全体的に球面状に形成したものである。さらにまた、第14図は溝底部をアール形状にしたほぼ三角形の溝とした場合を示している。このように溝7は成型型に作用する棒状素材からの荷重を減少することができる範囲内であれば各種の断面形状としても実施することが可能である。

本発明は以上の実施例で詳述したように、アー

本発明方法によれば、前述したように成型型9の弾性変形が溝7を予備成形したことによつて抑制されるので、成型型と製品の寸法差が減少して変形による補正が容易になり、結果的に製品の寸法精度も向上するものである。

なお前記第1の実施例においては、溝7の幅、深さあるいは長さなどに格別の工夫を施していないが、この溝7の形状は棒状素材の材質あるいは成型型の材質さらに潤滑条件などの影響によつて各種の態様で実施することができる。例えば第7図ないし第10図は溝7の幅 $B$ 、深さ $h$ 、溝の長さなど種々変化した本発明の他の実施例を示したものである。すなわち第7図に示すように、溝7の両端部の幅 $B_1$ および $B_2$ に差を設けることも可能であり、また第8図に示すように溝7の端部と中間部分との幅 $B_1$ および $B_2$ に差を持たせることも可能である。また第9図に示すように、溝7の深さを端部および中間部において $h_1$ および $h_2$ のごとくまた幅を $B_1$ および $B_2$ のごとく変化することもできる。さらに、第10図に示すよ

うに、溝7をアーチ状隆設部分6の途中部分にまで設けることもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

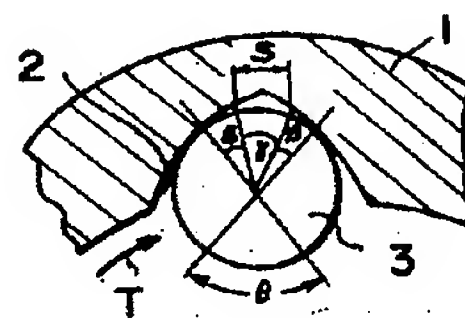
図面は本発明の実施例を説明するもので、第1図はアウタレースの使用状態におけるボールの接触状態を示す部分断面図、第2図ないし第6図は本発明の第1の実施例を従来の方法と共に説明するためのもので、第2図は成型後の状態を示すアウタレースの要部断面図、第3図は第1図のⅢ矢視方向の図、第4図は成型状態を示す断面図、第5図は本発明による製造方法の効果を示す説明図、第6図は従来方法を実施した場合の変形状態を示す第5図と対応する図、第7図ないし第10図は本発明の溝形状の各種の変形例をそれぞれ示す第3図に対応する図、第11図ないし第14図はそ

れぞれ溝形状の各種の実施例を示す断面図である。

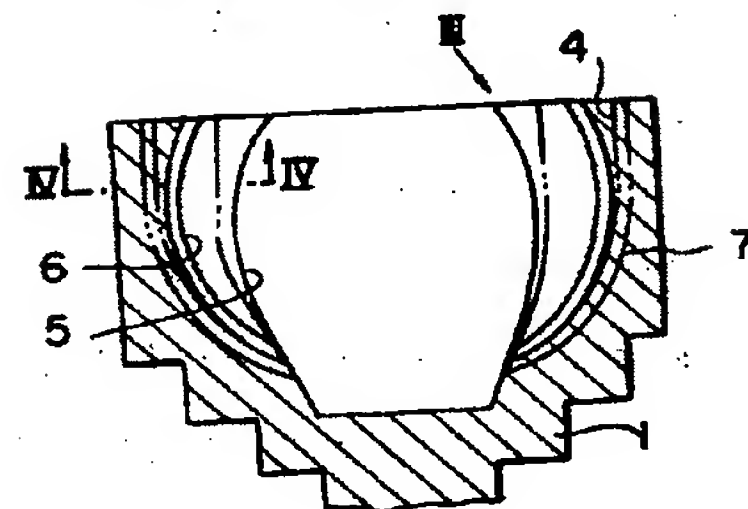
1…アウタレース(棒状素材)、2…アーチ状陥没部分、3…ボール、4…予備凹所、5…凹所、6…アーチ状陥没部分、7…溝、8…ガイド面、8A…ガイド部材、9…成型型(塑性形)、9A…頂部。

代理人 韓 沼 辰 之  
(ほか2名)

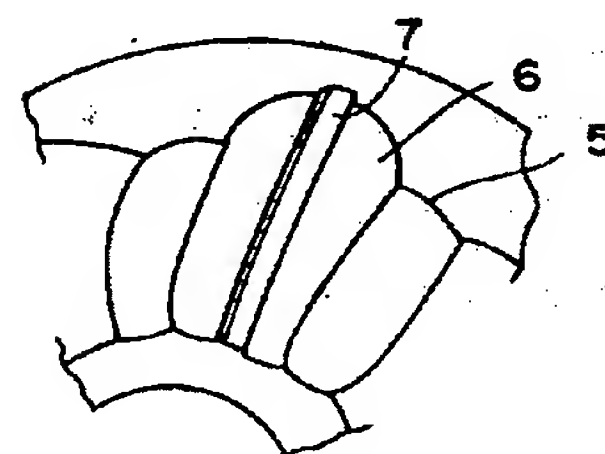
第 1 図



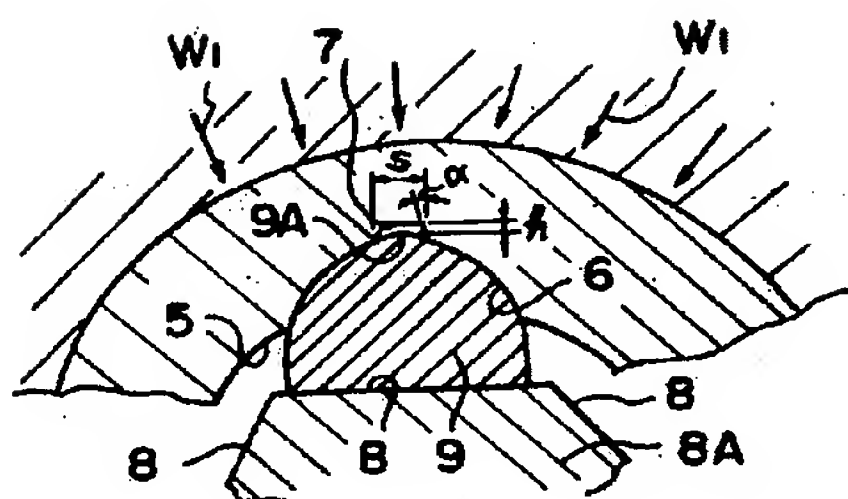
第 2 図



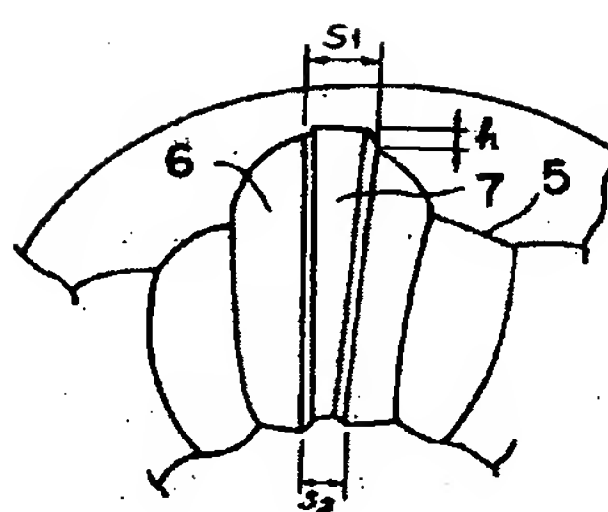
第 3 図



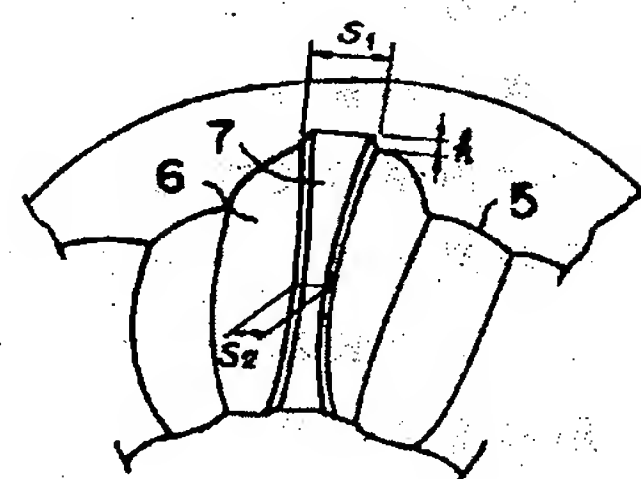
第 4 図



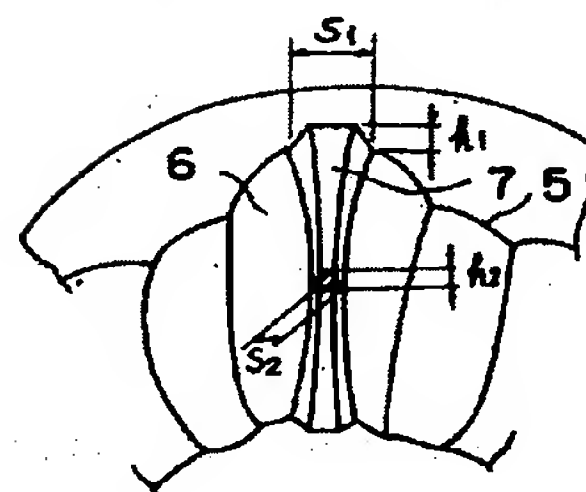
第 7 図



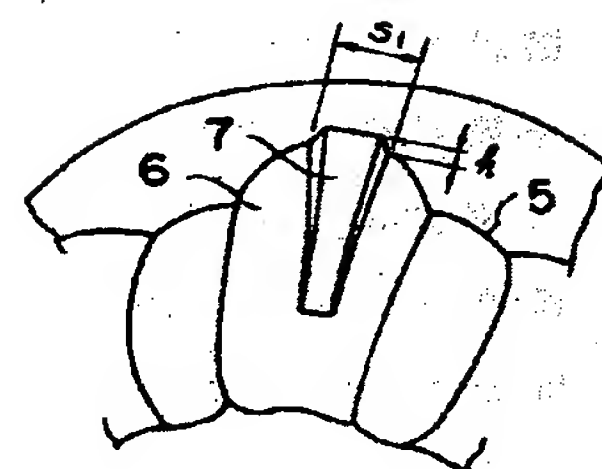
第 8 図



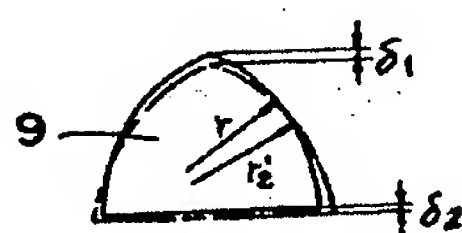
第 9 図



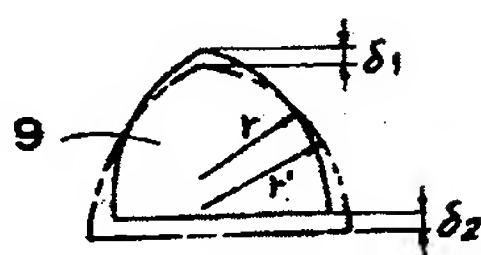
第 10 図



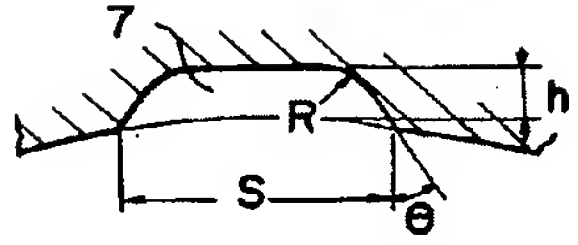
第 5 図



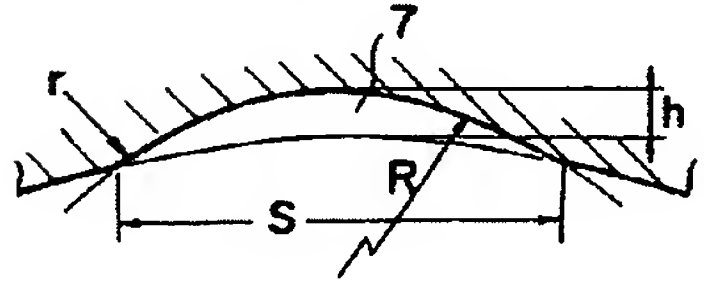
第 6 図



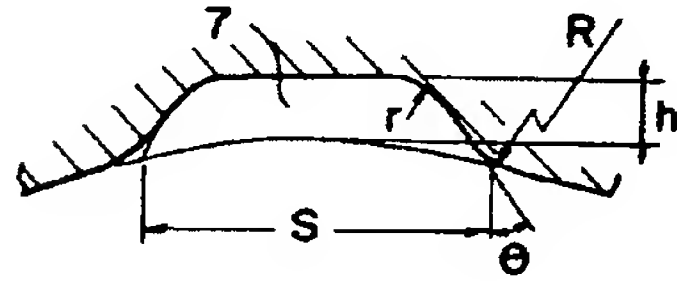
第 11 図



第 13 図



第 12 図



第 14 図

